



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

DECRETO DEL SEGRETARIO GENERALE

N. 33 del 5.08.2020

Oggetto: Aggiornamento del Piano di gestione delle acque (PGA) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale: aggiornamento del bilancio idrico e delle disponibilità idriche dei corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli ricadenti nel bacino del fiume Arno e dei corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. Tra F. Cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica). Presa d'atto dei dati aggiornati e approvazione delle schede tecniche illustrative.

IL SEGRETARIO GENERALE

VISTO il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale" e s.m.i. e in particolare la parte III del medesimo;

VISTA la legge 28 dicembre 2015, n. 221 recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" che all'art. 51 detta "Norme in materia di Autorità di bacino" sostituendo integralmente gli articoli 63 e 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 relativi rispettivamente alle Autorità di bacino e ai distretti idrografici;

VISTO, in particolare, l'art. 63 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come sostituito dall'art. 51 comma 2 della legge 28 dicembre 2015, n. 221, che:

- al comma 1 istituisce in ciascun distretto idrografico in cui è ripartito il territorio nazionale ai sensi dell'art. 64 del medesimo decreto, l'Autorità di bacino distrettuale di seguito denominata "Autorità di bacino", ente pubblico non economico che opera in conformità agli obiettivi della parte terza del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e uniforma la propria attività a criteri di efficienza, efficacia, economicità e pubblicità;
- al comma 3 prevede che "con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze e con il Ministro per la semplificazione e la pubblica amministrazione, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono disciplinati l'attribuzione e il trasferimento alle Autorità di bacino di cui al comma 1 del presente articolo del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, (...)
- al comma 4 prevede che "entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del decreto di cui al comma 3, con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con le regioni e le province autonome il cui territorio è interessato dal distretto idrografico, sono individuate le unità di personale trasferite alle Autorità di bacino e sono determinate le dotazioni organiche





Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

delle medesime Autorità”;

- ai commi 5 e seguenti disciplina la composizione, le competenze e il funzionamento degli organi dell'Autorità;
- al comma 10 prevede che *“Le Autorità di bacino provvedono (...) a elaborare il Piano di bacino distrettuale e i relativi stralci, tra cui il piano di gestione del bacino idrografico, previsto dall'art. 13 della direttiva 2000/60/CE (...) e il piano di gestione del rischio di alluvioni, previsto dall'art. 7 della direttiva 2007/60/CE (...)”*;

VISTO l'art. 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. ed in particolare il comma 1 lettera c) ai sensi del quale il nuovo distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale comprende i bacini idrografici del fiume Arno, del fiume Serchio, del fiume Magra nonché i bacini regionali della Liguria e della Toscana;

VISTI gli articoli 65, 66 e 117 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. in materia di pianificazione di bacino distrettuale, con particolare riferimento a quella relativa alla gestione delle risorse idriche nonché, nello specifico, l'art. 144 recante *“Tutela e uso delle risorse idriche”* e l'art. 145 recante *“Equilibrio del bilancio idrico”* del medesimo decreto, ai sensi del quale l'Autorità di bacino *“definisce e aggiorna periodicamente il bilancio idrico diretto ad assicurare l'equilibrio tra le disponibilità di risorse reperibili o attivabili nell'area di riferimento ed i fabbisogni per i diversi usi”*;

VISTO, INOLTRE, l'articolo 7 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 ai sensi del quale l'Autorità di bacino è chiamata ad esprimere un parere vincolante sulle domande di grandi e piccole derivazioni in ordine alla compatibilità della utilizzazione con le previsioni del Piano di tutela, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico;

VISTO l'art. 170 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. che al comma 11 prevede che *“Fino all'emanazione di corrispondenti atti adottati in attuazione della parte III del presente decreto, restano validi ed efficaci i provvedimenti e gli atti emanati in attuazione delle disposizioni di legge abrogate dall'art. 175”* nonché l'art. 175 del medesimo decreto;

VISTO il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 294 del 25 ottobre 2016, recante *“Disciplina dell'attribuzione e del trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 27 del 2 febbraio 2017 ed entrato in vigore in data 17 febbraio 2017;

VISTO il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 04.04.2018: *“Individuazione e trasferimento delle unità di personale, delle risorse strumentali e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge n. 183/1989, all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale e determinazione dotazione organica dell'autorità di bacino dell'Appennino Settentrionale, ai sensi dell'art. 63, comma 4, del decreto legislativo 03.04.2006 n. 152 e del decreto n. 294 del 25.10.2016”* pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 135 del 13.06.2018;





Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

VISTO, inoltre, lo Statuto dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale (in seguito Autorità), approvato con decreto n. 52 del 26 febbraio 2018 del Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministro dell'Economia e delle Finanze, ed in particolare l'art. 6 comma 4 del medesimo, ai sensi del quale *"il Segretario generale svolge compiti di direzione, coordinamento e controllo, al fine di assicurare la continuità delle funzioni dell'Autorità di bacino ed è responsabile dei risultati raggiunti in attuazione degli indirizzi del Ministro vigilante"*, *"provvede agli adempimenti necessari al funzionamento dell'Autorità"*, nonché *"assicura l'unicità di indirizzo tecnico-amministrativo"* e *"sovrintende all'attività di tutte le aree, servizi ed uffici dell'Autorità, assicurandone il coordinamento operativo anche nelle articolazioni territoriali"* e l'art. 7 disciplinante la composizione e le funzioni della conferenza operativa;

VISTA la direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e, in particolare, gli adempimenti in essa previsti per l'aggiornamento del Piano di gestione delle acque;

VISTO il Piano di bacino del fiume Arno, stralcio Bilancio Idrico, approvato con d.p.c.m. del 20.02.2015;

VISTO il Piano di gestione delle acque del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale (in seguito anche PGA), approvato con d.p.c.m. 27 ottobre 2016 e pubblicato in G.U. n. 25 del 31 gennaio 2017, che rappresenta lo strumento di pianificazione e gestione della risorsa idrica nel distretto dell'Appennino Settentrionale con la finalità del raggiungimento del buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei e le attività di pianificazione attualmente in corso finalizzate al suo aggiornamento;

VISTO, in particolare, il programma di misure (PoM) relativo al PGA e in particolare nell'ambito delle misure generali di Piano, quelle relative alla definizione del bilancio idrico e del deflusso ecologico (ITC001);

VISTA la deliberazione n. 3 del 14 dicembre 2017 della Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, avente ad oggetto l'adozione della *"Direttiva per la valutazione ambientale ex ante delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di gestione del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale"*;

VISTA la deliberazione n. 4 del 14 dicembre 2017 della Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, avente ad oggetto l'adozione della *"Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di gestione del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale"*;

VISTO il Protocollo di intesa per l'approfondimento del quadro conoscitivo dell'acquifero della piana di Prato, approvato con decreto del Segretario Generale n. 38 del 29 maggio 2015 e il successivo addendum del 2018;





Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

VISTA l'intesa tecnica finalizzata alla modellazione dell'acquifero della piana di Empoli, approvata con decreto del Segretario Generale n. 7 del 18 dicembre 2017;

DATO ATTO CHE per quanto riguarda gli acquiferi ricadenti nel bacino Toscana Costa, a seguito del passaggio di competenze dalla Regione Toscana all'Autorità di bacino distrettuale perfezionatosi con il completamento della riforma distrettuale, sono stati trasmessi all'Autorità e/o dalla stessa acquisiti numerosi studi, anche risalenti nel tempo, relativi a singoli settori dei corpi idrici afferenti a detto bacino. Si è reso, dunque, necessario sin da subito procedere ad una razionalizzazione e messa a sistema di tali studi, in modo da avere il quadro complessivo della disponibilità idrica e dei dati di bilancio;

DATO, ALTRESI', ATTO CHE a far data dal 2019 sono state previste, anche avvalendosi dei fondi FSC 2014/2020 - del. CIPE 55/2016 - sotto piano "Interventi per la tutela del territorio e delle acque", con particolare riferimento alla Linea di intervento L1 - Implementazione/aggiornamento Bilancio idrico specifiche misure supplementari volte alla implementazione del quadro conoscitivo del PGA;

VISTI i dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche dei corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli, ricadenti nel bacino del fiume Arno, e di alcuni corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. tra F. cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica) come riportato nelle allegate Schede Tecniche illustrative;

DATO ATTO CHE la sottocommissione della Conferenza Operativa, appositamente costituita per le tematiche afferenti alle risorse idriche e all'aggiornamento del Piano di gestione, nella seduta del 17 giugno 2020, ha esaminato l'attività di aggiornamento e gli studi e modellazioni compiute, prendendo atto dei dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche dei corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli, ricadenti nel bacino del fiume Arno, e di alcuni corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. tra F. Cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica);

VISTO il verbale della Conferenza Operativa del 25 giugno 2020, in cui è stata comunicata l'attività di aggiornamento portata avanti dall'Autorità, evidenziando nello specifico che per ciascuno degli acquiferi studiati è stato predisposto un modello di flusso utilizzando anche dati di studi pregressi, messi a disposizione dell'Autorità. In particolare per i corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli l'aggiornamento è stato preceduto da un accordo tra gli enti - richiamato nelle premesse al presente decreto - finalizzato alla condivisione dei dati mentre per i corpi idrici costieri ricadenti nell'ex bacino regionale Toscana Costa è stata mantenuta una suddivisione in settori del bacino, tenendo conto che anche il competente Genio civile della regione Toscana utilizza il dato della disponibilità per singoli settori. Il lavoro modellistico effettuato era funzionale all'individuazione delle singole disponibilità calcolate per ogni settore in parte con modelli ripresi da Arpat, in parte con modelli elaborati internamente ex novo;





Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

CONSIDERATO CHE sin da subito i dati aggiornati e le risultanti disponibilità di alcuni corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. tra F. Cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica) sono state condivise con l'ufficio del Genio civile delle singole zone territoriali anche ai fini del parere sul bilancio idrico;

CONSIDERATO, ALTRESI', CHE ai sensi delle sopra richiamate direttive di cui alle delibere CIP n. 3 e 4 del 2017, l'Autorità di bacino, nell'ambito delle attività di aggiornamento del Piano di gestione del distretto idrografico, provvede all'acquisizione delle informazioni e all'aggiornamento delle basi di dati delle derivazioni necessarie per la valutazione di compatibilità delle derivazioni d'acqua rispetto alla pianificazione di bacino;

CONSIDERATO CHE l'attività in oggetto costituisce al contempo attività di aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo del PGA, relativamente al quale risulta in corso la predisposizione della nuova proposta di Piano che verrà adottata entro dicembre 2020, nonché attività strumentale al rilascio dei pareri di competenza dell'Autorità ex art. 7 del T.U. 1775/1933 ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico;

VISTA la propria competenza a prendere atto dei dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche dei corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli, ricadenti nel bacino del fiume Arno, e di alcuni dei corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. tra F. Cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica) come risultanti dalle attività di aggiornamento compiute e riportate nelle schede tecniche illustrative, allegate al presente decreto in modo da formarne parte integrante e sostanziale;

RITENUTO, ALTRESI', CHE l'aggiornamento compiuto dei dati di bilancio possa costituire oggetto di una proposta ai sensi dell'art. 65 comma 7 del d.lgs. 152/2006 da sottoporre alla prima Conferenza Istituzionale Permanente utile, nelle more dell'aggiornamento del PGA, tenendo conto che ai sensi di tale norma *"In attesa dell'approvazione del Piano di bacino, le Autorità di bacino adottano misure di salvaguardia (...). Le misure di salvaguardia sono immediatamente vincolanti e restano in vigore sino all'approvazione del Piano di bacino e comunque per un periodo non superiore a tre anni"*;

RITENUTO, quindi, di procedere a prendere atto dei dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche dei corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli, ricadenti nel bacino del fiume Arno, e di alcuni dei corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. tra F. Cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica) e di approvare le allegate Schede Tecniche illustrative;

DECRETA

Articolo 1 - di prendere atto dei dati aggiornati del bilancio idrico e delle disponibilità idriche dei corpi idrici sotterranei di Prato e di Empoli, ricadenti nel bacino del fiume Arno, e di alcuni dei corpi idrici costieri ricadenti nel bacino Toscana Costa (c.i. tra F. Fine e F. Cecina; c.i. tra F. Cecina e San Vincenzo; c.i. della Pianura di Follonica) e di approvare le





Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

allegate Schede Tecniche illustrative, costituenti parte integrante e sostanziale del presente decreto.

Articolo 2 - di dare atto che l'attività compiuta costituisce attività di aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo del PGA, in vista dell'adozione della relativa proposta a dicembre 2020 e, al contempo, attuazione di una specifica misura del medesimo Piano. Tale attività è, altresì, funzionale al rilascio dei pareri di competenza dell'Autorità ex art. 7 del T.U. 1775/1933, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico.

Articolo 3 - di dare atto che l'aggiornamento compiuto dei dati di bilancio potrà costituire oggetto di una proposta, ai sensi dell'art. 65 comma 7 del d.lgs. 152/2006, da sottoporre alla prima Conferenza Istituzionale Permanente utile, nelle more della predisposizione della proposta di aggiornamento del PGA e di adozione e approvazione del medesimo.

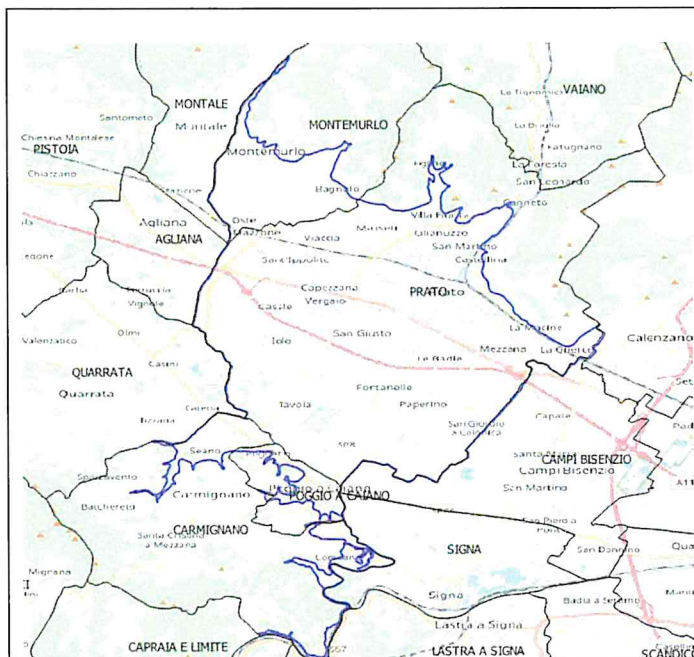
IL SEGRETARIO GENERALE
Ing. Massimo Lucchesi



Allegati:

- *Allegato n. 1 - Scheda Tecnica illustrativa del corpo idrico della piana di Firenze, Prato, Pistoia - zona Prato*
- *Allegato n. 2 - Scheda Tecnica illustrativa del corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana - zona Empoli*
- *Allegato n. 3 - Scheda Tecnica illustrativa del corpo idrico costiero della pianura di Follonica*
- *Allegato n. 4 - Scheda Tecnica illustrativa dei corpi idrici della costa livornese*





Tipo: POROSO
 STATO QNT: BUONO
 STATO CHIM: NON BUONO

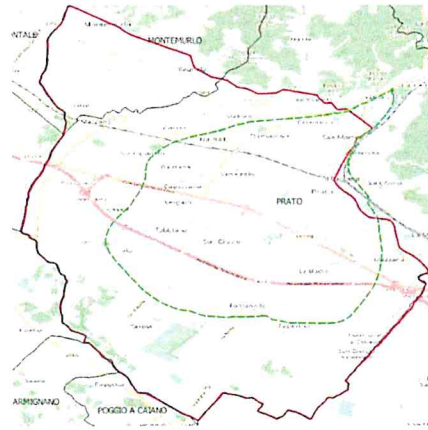
Il corpo idrico è stato classificato in stato quantitativo "buono". Il corpo idrico pratese è stato in passato in forte criticità per sovrasfruttamento (anni 80/90) negli ultimi decenni si è assistito ad una generale risalita dei livelli piezometrici. L'acquifero pratese è una risorsa strategica per la Toscana e ad oggi la criticità maggiore è quella dovuta alla presenza di alte concentrazioni di organoalogenati e nitrati nelle acque.

L'aggiornamento del bilancio è stato fatto nel 2015. Il metodo di redazione è stato di tipo modellistico.

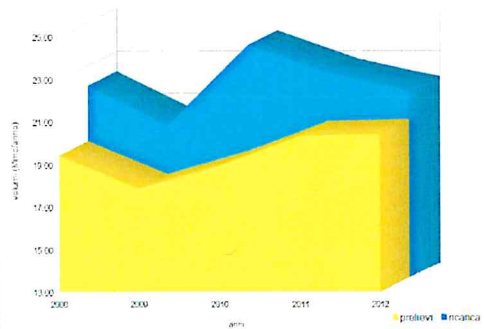
CARATTERISTICHE DEL CORPO IDRICO: La falda pratese è la più importante ed utilizzata fra quelle del Medio Valdarno e più in generale del bacino dell'Arno, con consistenti prelievi sia ad uso potabile che industriale. L'area di Prato, proprio per la sua ricchezza di riserve idriche sotterranee, è stata oggetto, nel corso degli anni, di un eccessivo sfruttamento che ha determinato la formazione di un esteso cono di depressione della superficie piezometrica che ha raggiunto la sua massima estensione alla fine degli anni '80. Questa situazione di deperimento della falda, peraltro monitorata già da fine anni cinquanta, ha necessariamente indirizzato verso la ricerca di soluzioni atte a migliorare il suo utilizzo ed evitare di portare la riserva all'esaurimento. Il bilancio idrico effettuato per il periodo 1993 – 2006 per il Piano Stralcio Bilancio idrico del 2008, evidenziò un miglioramento rispetto al periodo di massimo sfruttamento, con ancora alcune situazioni di criticità. Il cono di depressione si è gradualmente ridotto per effetto delle misure messe in atto per la disincentivazione all'emungimento e soprattutto, in seguito alla crisi dell'industria tessile pratese che ha determinato una marcata riduzione dei prelievi di acque sotterranee ad uso industriale. Tale riduzione dei prelievi e la contemporaneità di anni con precipitazioni sopra la media hanno peraltro determinato situazioni di risalita della falda tali da creare problemi alle strutture interrato di alcuni edifici.

Il corpo idrico di Prato è composto dai depositi di conoide del F. Bisenzio, all'interno dei quali si individuano due acquiferi principali tra loro sovrapposti e sormontati da 1-2 m di depositi di esondazione recenti a carattere prevalentemente limoso. L'acquifero più superficiale è caratterizzato da una prevalenza di ghiaie grossolane in matrice limoso-sabbiosa, con subordinate intercalazioni di lenti argilloso-limose che diventano più frequenti verso i margini della conoide. Lo spessore varia da 10 m a 50-60 m e la falda può considerarsi libera, vista l'assenza di litotipi impermeabili sufficientemente continui da isolare i livelli di ghiaie. L'acquifero sottostante è invece caratterizzato da una prevalenza di sedimenti limoso-argillosi con intercalazioni, localmente anche abbondanti, di ghiaie grossolane in matrice limoso-sabbiosa. I livelli permeabili sono in contatto tra loro solo in corrispondenza di alcuni contatti geologici, concentrati in particolare nella parte apicale della conoide. In questo secondo sistema acquifero possono essere distinte più falde confinate con possibilità di scambi, sia tra loro che con la falda libera sovrastante, nella zona apicale e centrale della conoide.

BILANCIO IDRICO: è stato effettuato un bilancio stagionale pluriennale per il periodo 2007 – 2012, successivamente validato per gli anni 2013-2014, attraverso una modellazione numerica, utilizzando il codice numerico Modflow 2005. Successivamente è stato anche implementato un modello di trasporto degli inquinanti (organoalogenati e nitrati). L'area modellata comprende il territorio di piana compreso nei Comuni di Prato e Montemurlo. Viene riportato il dettaglio delle annualità dal 2008 al 2012, mentre l'immagazzinamento cumulato sull'area più propriamente della conoide, che coincide con l'area della città di Prato, ed è stato calcolato dal 2007 al 2014, comprendendo anche il periodo di validazione.

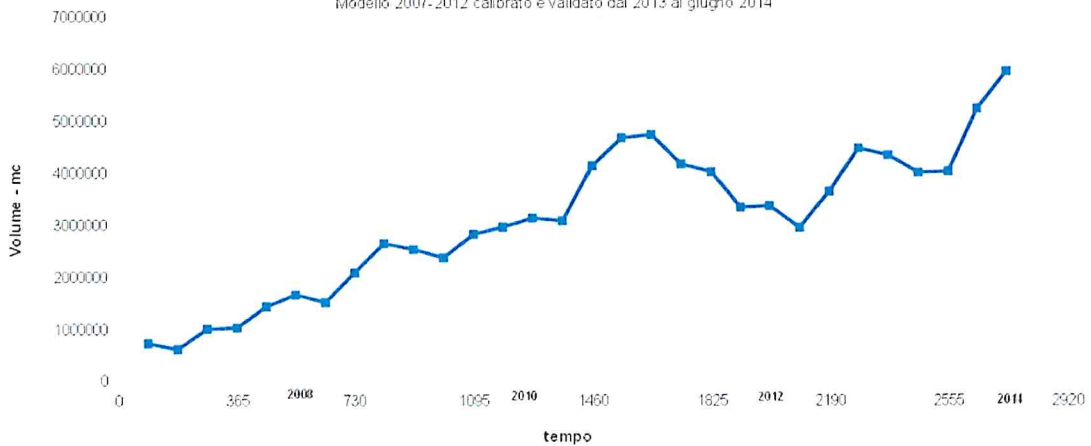


	Ricarica (Mmc)	Apporto Fiumi (Mmc)	Apporti da acquiferi contermini (Mmc)	Prelievi (Mmc)	ricarica totale (Mmc)
2008	10,03	8,66	2,29	-19,92	20,98
2009	9,51	7,13	2,26	-18,29	18,91
2010	13,92	5,47	2,71	-19,38	22,10
2011	12,14	5,44	3,06	-20,83	20,64
2012	10,80	6,84	2,52	-20,88	20,16
media annuale	11,28	6,71	2,57	-19,86	20,56



IMMAGAZZINAMENTO CUMULATO Zona CONOIDE rispetto al dicembre 2006

Modello 2007-2012 calibrato e validato dal 2013 al giugno 2014



Il bilancio idrico ha coinvolto, nel periodo 2008/2012 (è stato omesso il 2007 in quando è il primo anno di simulazione del modello, che ha necessitato di un anno di "training" per allineare i valori simulati a quelli misurati), circa 103 Mmc di ricarica totale ripartita nel 55% da ricarica zenitale, 33% dai fiumi (sostanzialmente questo è il contributo del Bisenzio) e per il 12% come apporti dagli acquiferi contermini (Calvana e rilievi nord).

Dal modello implementato si riesce a valutare il bilancio in un periodo caratterizzato da estrema variabilità climatica, con alternanza di anni piovosi (2009 e 2010) ed anni siccitosi (2007 e 2012), in un contesto caratterizzato da un lato dalla diminuzione del prelievo industriale e dall'altro da un incremento del prelievo acquedottistico, necessario anche per far fronte ai periodi siccitosi. Nel periodo considerato si è assistito ad una risalita piezometrica rilevante che il modello riesce bene ad evidenziare. Tale alto piezometrico si mantiene anche nel 2012, anno caratterizzato nei primi mesi da precipitazioni molto al di sotto della media stagionale. Il bilancio di massa mette in evidenza come la ricarica zenitale, sostenuta in parte anche dalle perdite dalla rete idrica, assuma un ruolo fondamentale per l'immagazzinamento dell'acquifero, ma anche come l'infiltrazione dal Fiume Bisenzio risulti un elemento regolatore dello scambio idrico, in quanto le sue acque, unitamente a quelle che per travaso arrivano al corso d'acqua dai Calcari dei Monti della Calvana forniscano un contributo importante anche nei periodi di piogge sotto la media stagionale. Il bilancio risulta pertanto positivo nel periodo considerato, dovuto al già citato decremento del prelievo industriale ed all'incremento della ricarica negli anni idrologici 2009/10 e 2010/11; la falda risulta ancora sfruttata in maniera importante, come testimonia il flusso radiale centrifugo nella porzione centrale del conoide, ma non si trova più in uno stato di sovrasfruttamento come negli anni '80 e '90, data la risalita piezometrica avvenuta soprattutto negli ultimi anni. Già il bilancio dell'acquifero redatto nel 2008 evidenziava un sostanziale pareggio per gli anni 1993 – 2006; negli anni successivi il trend di risalita piezometrica si è ancora di più consolidato.

La Conoide, per le sue caratteristiche idrostratigrafiche funge da vero e proprio "bacino di accumulo" di riserva idrica sotterranea; risulta infatti ben alimentato sia da nord-est (fiume Bisenzio), sia da nord ovest, ed essendo il sistema abbastanza chiuso lateralmente permette l'accumulo di un'importante riserva di acqua. Questa, nei periodi di bassa ricarica, attraverso la cessione di immagazzinamento sostiene le uscite. A tale proposito si possono identificare un'area di alimentazione diretta nella parte apicale del conoide ed una indiretta nelle vicinanze del Bisenzio, per infiltrazione di subalveo dal fiume e dai Monti della Calvana, anche per travaso delle sue acque nel corso d'acqua; le aree più interne sono invece quelle di accumulo ed immagazzinamento della risorsa.

Come periodo di validazione del modello è stato considerato il periodo dal gennaio 2013 al giugno 2014. L'analisi degli immagazzinamenti cumulati nell'area del conoide evidenzia che nel periodo considerato, ovvero dal dicembre 2006 al giugno 2014 si è registrato un aumento di risorsa di circa **6 MI di mc**, che si sono tradotti in innalzamento piezometrico generalizzato in tutta l'area pratese.

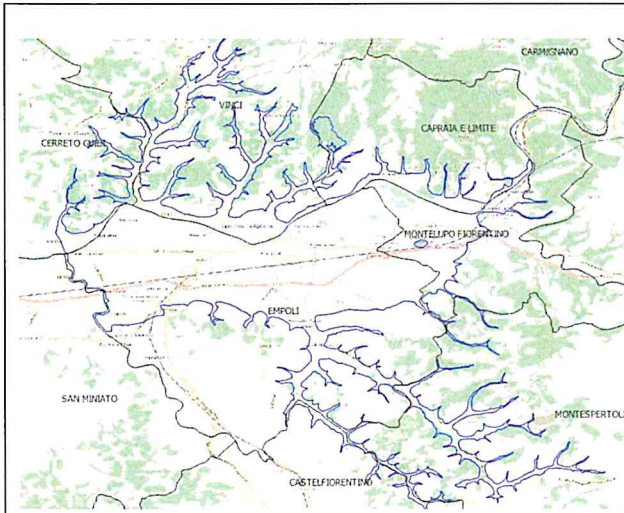
PRELIEVI	RICARICA	DISPONIBILITA' IDRICA
19,86 Mmc (media anni 2008/12)	20.56 Mmc (media anni 2008/12)	La valutazione della disponibilità idrica viene fatta analizzando il dato di immagazzinamento cumulato sul periodo 2007/2014 dal quale si evince che c'è stato un surplus di circa 6 Mmc . Si ritiene che i quantitativi concedibili siano dell'ordine della metà di tale valore, ovvero 3 M mc .

REFERENCE DOCUMENTS:

- Autorità di Bacino del Fiume Arno, Provincia di Prato, Publiacqua Spa, Ingegnerie Toscana Srl (2014) - Documento di Intesa Tecnica per la modellazione dell'acquifero della Piana di Prato finalizzata all'aggiornamento del Piano di bacino del fiume Arno, stralcio "bilancio idrico – modellazione in regime transitorio – Relazione Finale.
- Modellazione numerica dell'acquifero della piana di Prato (Groundwater low model of Prato plain) - Francesco Consumi, Isabella Bonamini Giovanni Montini, Vito Marcello Boscaino, Daniela

Quirino, Maria Elena Scardazzi - pubblicazione sulla rivista Geologia Tecnica e Ambientale 2-3/2016 pag. 17 – 32

- Autorità di Bacino del Fiume Arno, Provincia di Prato, Comune di Prato, Publiacqua Spa, Autorità Idrica Toscana (2017) - Documento di Intesa Tecnica per l'approfondimento dello studio conoscitivo dell'acquifero della Piana di Prato – modello di trasporto degli inquinanti – Relazione Finale.

CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA EMPOLI
IT0911AR025


Tipo: POROSO
 STATO QNT: NON BUONO
 OBIETTIVO QNT: 2021
 STATO CHIM: BUONO

Il corpo idrico è stato classificato in stato quantitativo “non buono” per bilancio, in particolare viene classificato come “al limite dell’equilibrio”.

L’aggiornamento del bilancio è stato effettuato nel corso del 2018.

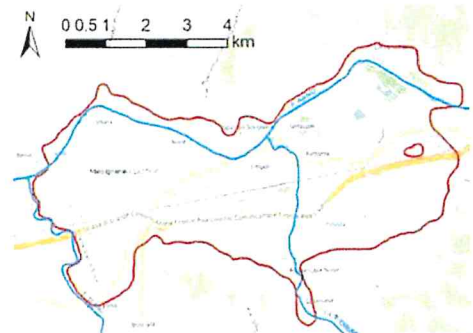
Il metodo di redazione è stato di tipo modellistico.

CARATTERISTICHE DEL CORPO IDRICO: Il corpo idrico sotterraneo della pianura di Empoli rappresenta una delle principali risorse idriche del territorio della media valle dell’Arno ed è utilizzato dal Gestore del Servizio Idrico come principale risorsa locale a scopo potabile. Il corpo idrico è caratterizzato da un livello acquifero superiore (A1), principalmente sabbioso, freatico e lenticolare e di spessore variabile fino a 20 m, con coefficienti di permeabilità K che oscillano tra $5 \cdot 10^{-5}$ e $1 \cdot 10^{-3}$ m/s ed un livello acquifero inferiore (A2) confinato, ciottoloso-ghiaioso, di spessore variabile fino ad un massimo di 10 metri al di sopra del substrato pliocenico con il tetto dell’acquifero che si trova tra i 10 e i 20 metri dal piano di campagna e la sua permeabilità K oscilla tra $1 \cdot 10^{-4}$ e $4 \cdot 10^{-3}$ m/s. I due acquiferi sono tra loro separati da un setto argilloso di spessore molto variabile, avente permeabilità $K = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Localmente tale setto viene a mancare, permettendo ai due acquiferi di venire in contatto tra loro. L’ acquifero A1 presenta una buona permeabilità solo in prossimità del fiume Arno o in corrispondenza di paleo meandri più recenti, mentre allontanandosi da queste aree si osserva una marcata diminuzione della granulometria e un rapido annullamento dello spessore. L’ acquifero A2 presenta invece permeabilità più uniforme e le variazioni di trasmissività risultano prevalentemente determinate dalle variazioni di spessore, tipiche dei paleoalvei incisi nel substrato. La circolazione idrica sotterranea ha generalmente direzione sud – nord, ovvero dai rilievi collinari verso il fiume Arno, ma la piezometria è condizionata dai coni di depressione che si sviluppano all’interno dei campi pozzi idropotabili e nelle aree dove il prelievo ad uso industriale risulta rilevante.

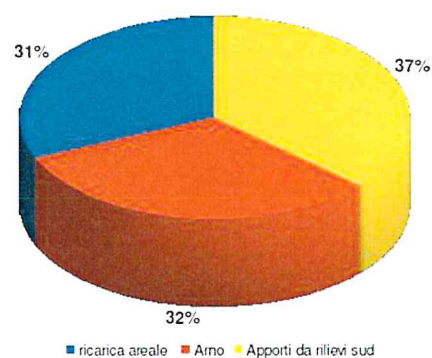
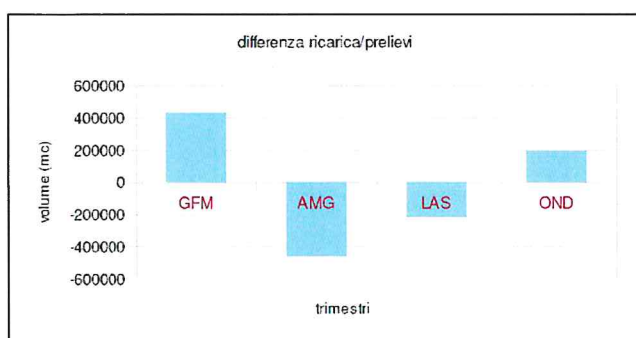
BILANCIO IDRICO: è stato effettuato un bilancio stagionale medio per il periodo 2013 – 2016, attraverso una modellazione numerica, utilizzando il codice numerico Modflow 2005.

Oltre al modello stagionale è stato successivamente implementato un modello mensile relativamente all’anno 2017 ed i primi tre mesi del 2018.

L’area di redazione del bilancio comprende la porzione di corpo idrico della piana empolesse.



trimestre	Ricarica (mc)	apporto Arno (mc)	apporti da rilievi sud (mc)	prelievi (mc)	Totale ricarica (mc)	Differenza ricarica prelievi (mc)
GFM	1'027'663	813'904	1'166'802	2'576'301	3'008'369	432'068
AMG	680'953	566'657	874'692	2'583'217	2'122'302	- 460'915
LAS	633'815	871'234	816'907	2'541'175	2'321'956	- 219'219
OND	878'514	1'006'824	888'160	2'580'487	2'773'498	193'011
totale	3'220'945	3'258'619	3'746'561	10'281'180	10'226'125	- 55'055

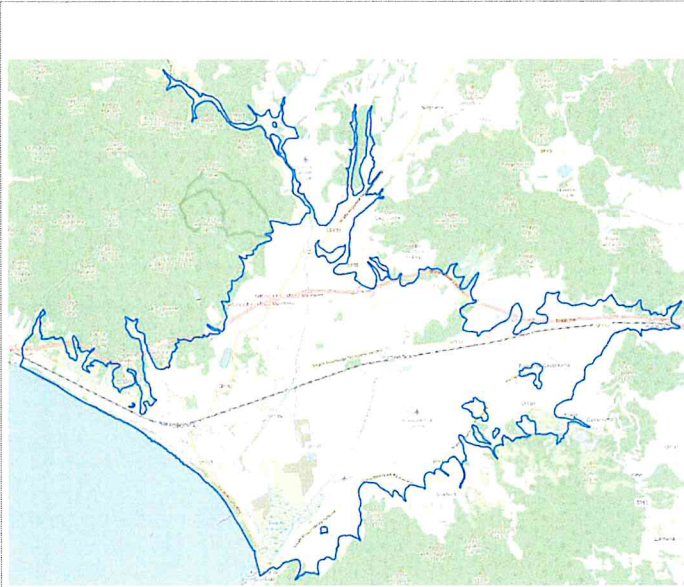


Il bilancio idrico ha coinvolto poco più di 10 Mmc anno di ricarica per un quantitativo prelevato pressoché uguali. Nei periodi invernale ed in misura minore autunnale si ha maggiore ricarica (come è logico che sia) mentre nei periodi primaverile e estivo i prelievi sono maggiori della ricarica. Il bilancio medio stagionale risulta pertanto sostanzialmente in pareggio (leggermente negativo), con sviluppo di coni di depressione nelle aree più intensamente sfruttate. In termini percentuali i termini di ricarica più o meno si equivalgono, confermando in ogni caso il rilevante apporto del Fiume Arno al bilancio totale (32%). Infatti i volumi scambiati determinati dal rapporto fiume - falda sono molto rilevanti, soprattutto nei sistemi fortemente antropizzati, come nel caso in oggetto. In condizioni naturali i rapporti fra acquifero e il fiume possono avere sia verso che direzione variabile nell'anno, invece molto più importante è l'interazione fiume - falda nei sistemi antropizzati, in cui la presenza di pompaggi da pozzi o da campi pozzi ubicati in aree di subalveo altera e modifica radicalmente l'assetto piezometrico, generando forti flussi d'acqua che dal reticolo superficiale si infiltra nel sottosuolo, richiamata dai coni di depressione piezometrica indotti dai pompaggi. Questa ricarica indotta in molti casi risulta essere una voce percentualmente rilevante e permette di mantenere l'attuale regime di prelievo in condizione sostenibile. Questo è valido laddove le portate dei fiumi (soprattutto nei periodi di magra) sono esenti da criticità di bilancio, come nel caso in oggetto dove il deflusso è sostenute dalle portate dell'Arno.

PRELIEVI	RICARICA	DISPONIBILITA' IDRICA
10.28 Mmc	10.23 Mmc	La disponibilità idrica risulta nulla per i nuovi prelievi, ovvero si è già giunti all'equilibrio sostenibile; possono fare però eccezione i casi nei quali i nuovi prelievi possano usufruire di una ricarica indotta dal Fiume Arno, anche attraverso la ricerca di zone di paleoalvei trasmissivi. Tali quantitativi possono essere soggetti comunque a limitazioni limitati nel periodo estivo

REFERENCE DOCUMENTS:

- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Ingegnerie Toscane Srl (2017) - Documento di intesa tecnica finalizzata alla modellazione dell'acquifero della piana di Empoli - relazione tecnica finale
- Francesco Consumi, Giovanni Montini, Falcioni Duccio & Nicola Cempini - Modellazione numerica dell'acquifero della Piana di Empoli - Rendiconti Online Società Geologica Italiana, Vol. 48 (2019), pp. 85-95 - <https://doi.org/10.3301/ROL.2019.01>



Tipo: POROSO

STATO QNT: NON BUONO

OBIETTIVO QNT: 2027

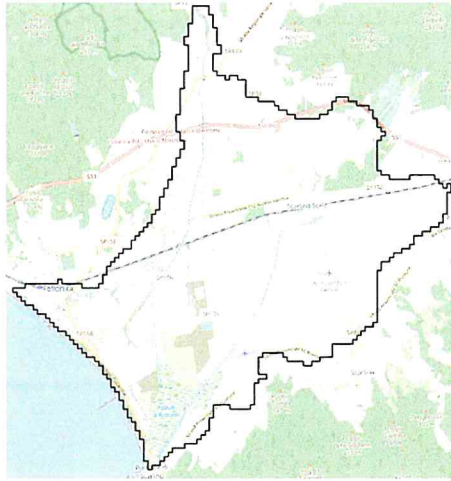
STATO CHIM: BUONO

Il corpo idrico è stato classificato in stato quantitativo "non buono" per bilancio e intrusione salina.

L'aggiornamento del bilancio è stato effettuato nel corso del 2020, utilizzando i risultati di un modello di flusso stazionario e l'andamento dei livelli piezometrici registrati nei punti di controllo della rete di monitoraggio regionale.

CARATTERISTICHE DEL CORPO IDRICO: La pianura costiera di Follonica, comprendente i Comuni di Scarlino e Follonica, è sede di un corpo idrico sotterraneo utilizzato per usi idropotabili, agricoli e industriali. Il bacino della pianura di Scarlino presenta un assetto asimmetrico tipico e frequente nei bacini nord-appenninici dovuto alle faglie basculanti. Su di un margine, in questo caso quello nordoccidentale, il raccordo con i terreni del substrato è, infatti, graduale ed affiorano depositi terrazzati, mentre sul margine opposto, qui a sudest, il contatto è brusco e di più recente sprofondamento. Quest'ultima area, attualmente drenata dal canale Allacciante, è stata sede ancora di impaludamenti fino a tempi storici. Anche la porzione di pianura occidentale ha tuttavia drenaggio difficile, il Pecora ha infatti un letto più alto ed il bacino della Gora delle Ferriere lo sottopassa. Il sistema acquifero si compone di una potente unità fluviale, con sequenze caratteristiche di *river channel*, *river filling*, *flood plain* e *coastal plain*, *lagoon*, *swamp*, e di una unità marina, più superficiale con sabbie regressive. Viene identificata quindi una prima falda superficiale libera separata da un orizzonte più impermeabile abbastanza continuo su tutto il dominio ed infine una falda profonda a carattere confinato composta dai livelli che hanno intercalati lenti a carattere acquitardo o acquicludo.

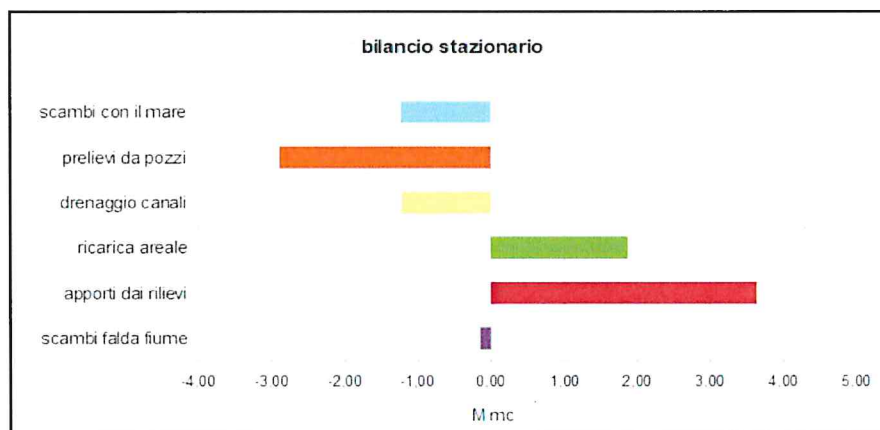
Nel corso degli ultimi anni il quadro conoscitivo su questo corpo idrico è stato implementato con alcuni studi, in particolare quelli svolti dal CNR-IGG per conto di Regione Toscana (*Caratterizzazione geologica, idrogeologica e idrogeochimica dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi della Regione Toscana (CISS): 32CT040 "Acquifero della Pianura di Follonica"*) e "*Realizzazione del modello numerico di flusso dell'acquifero in mezzi porosi - Pianura di Follonica*" sempre a cura del CNR-IGG. Sulla base di tali studi, acquisiti all'interno del quadro conoscitivo per l'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque, nel corso del 2020 l'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale, ha ritenuto utile e necessario effettuare un ulteriore approfondimento, che portasse alla definizione delle disponibilità idriche del corpo idrico sotterraneo.



BILANCIO IDRICO: Il bilancio idrico in regime stazionario deriva dallo studio sopra citato ed è stato redatto per l'area mostrata in figura.

L'analisi del bilancio della simulazione in regime stazionario mostra che le principali componenti in entrata nel sistema sono gli apporti dai rilievi nord occidentali e orientali per circa 3,64 Mmc e la ricarica areale per circa 1,87 Mmc. Gli scambi falda fiume sono quasi ininfluenti, considerando la loro somma, ma localmente i termini di drenaggio e alimentazione possono essere rilevanti.

Per quanto riguarda i termini in uscita la voce principale è quella dei prelievi; mediamente la simulazione mostra che prevale il drenaggio a mare rispetto l'intrusione. Mediamente la ricarica del sistema conta su circa 6 Mmc.



Sulla base del modello concettuale sviluppato e dall'esame ed elaborazione dei livelli piezometrici registrati nei due freatimetri presenti nell'area, è stato calcolato l'immagazzinamento cumulato nel corpo idrico sotterraneo (per maggior dettagli "Valutazione delle disponibilità idriche sotterranee del corpo idrico della pianura di Follonica – rapporto aprile 2020 – Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale")



Il grafico indica le variazioni di volume dal 2016 fino al primo trimestre 2020 mostrando alla fine del periodo un saldo positivo per circa 2,38 Mmc. L'andamento mostra un minimo nell'estate 2017 (anno particolarmente siccitoso) per poi riportarsi su livelli maggiori nel 2018 e nel 2019, pur le tipiche oscillazioni stagionali.

DISPONIBILITA' IDRICHE

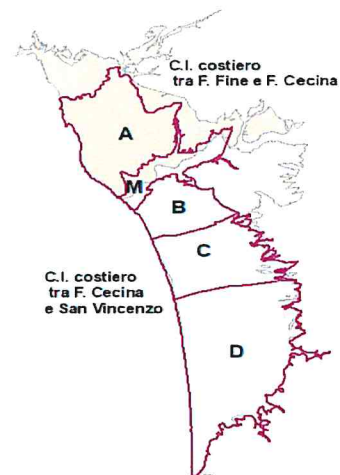
Attualmente i prelievi risultano sostanzialmente sostenibili, non eccedendo la ricarica media annua, i deficit stagionali vengono ripristinati nella stagione autunnale e invernale ed anche le annualità più severe dal punto delle precipitazioni, vengono superate nell'anno successivo anche in presenza di piogge nella media. **Il saldo di bilancio risulta positivo per circa 2,38 Mmc**, mentre **la criticità maggiore risulta essere l'intrusione del cuneo salino**. Si ritiene pertanto che **ci sia ancora margine per nuove concessioni, con l'accortezza di minimizzare e tenere sotto stretto controllo l'intrusione del cuneo salino**, attraverso limitazioni temporali delle concessioni e monitoraggio chimico e piezometrico nelle aree più impattate.

REFERENCE DOCUMENTS:

- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (2020) - Valutazione delle disponibilità idriche sotterranee del corpo idrico della pianura di Follonica – rapporto aprile 2020
- CNR IGG - Caratterizzazione geologica, idrogeologica e idrogeochimica dei Corpi Idrici Sotterranei Significativi della Regione Toscana (CISS): 32CT040 "Acquifero della Pianura di Follonica
- CNR IGG - Realizzazione del modello numerico di flusso dell'acquifero in mezzi porosi - Pianura di Follonica

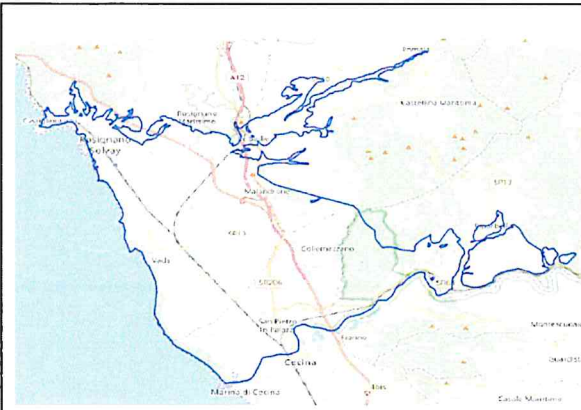
CORPI IDRICI DELLA COSTA LIVORNESE

La costa livornese è caratterizzata da due corpi idrici sotterranei costieri distinti, ciò nonostante, il bilancio è stato redatto per settori particolari di tali corpi idrici, non necessariamente coincidenti con i loro confini. Il motivo di tale scelta risiede nelle disposizioni normative dell'ex AdB regionale Toscana Costa che aveva suddiviso le acque sotterranee in settori specifici, funzionali alla gestione della risorsa. Nello studio del bilancio idrico si è ritenuto di mantenere tale suddivisione per continuità, ciò nonostante viene espresso anche alla scala del corpo idrico classificato. Il bilancio dei settori denominati A, B e M è stato fatto nel 2018 da Arpat per conto della Regione Toscana e nel corso del 2019 l'Autorità di Distretto ha esteso il bilancio anche ai settori C e D, in modo da completare il quadro sulle disponibilità idriche dei due corpi idrici classificati nel Piano di Gestione delle acque come Corpo idrico costiera tra F. Fine e F. Cecina e Corpo idrico costiero tra F. Cecina e San Vincenzo. Il metodo di redazione è stato di tipo modellistico.



CARATTERISTICHE DEI CORPI IDRICI: I due c.i. possono essere considerati dal punto di vista geologico-idrogeologico come un sistema acquifero unico, in quanto l'analisi delle stratigrafie mostra l'esistenza di livelli permeabili che ne suggeriscono la continuità fisica. Essi costituiscono una risorsa idrica indispensabile per rifornire di acqua potabile, irrigua ed industriale un'importante area della Toscana meridionale. Varie problematiche quali, concorrenza di usi, ridotta disponibilità idrica, l'intrusione salina e la presenza di inquinamento diffuso da nitrati rendono tuttavia difficoltoso il prelievo idrico.

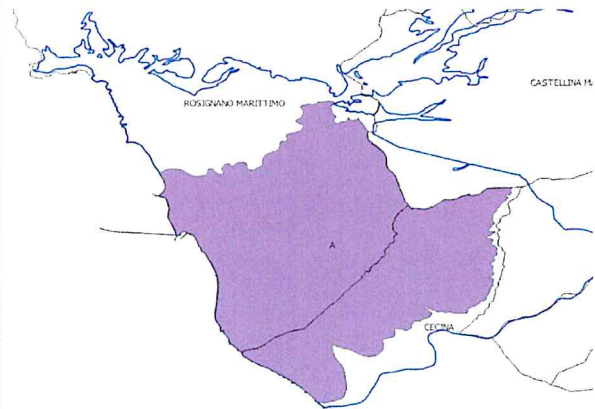
Dal punto di vista idrogeologico si tratta di un acquifero multistrato, esteso fino ai rilievi collinari sabbiosi argillosi ed alimentato dalla ricarica zenitale e dal Fiume Cecina. All'interno di questo sistema acquifero sono stati incorporati, oltre ai depositi olocenici, le formazioni del Pleistocene medio-superiore, costituite da sabbie, ghiaie e conglomerati, alternate a livelli argilloso-limosi. I depositi pleistocenici in affioramento si estendono lungo il limite orientale della pianura olocenica, costituendo le aree terrazzate a debole inclinazione che si appoggiano alle zone collinari interne costituite da depositi neogenici e substrato pre-neogenico. In genere nella pianura costiera, al di fuori delle pianure alluvionali vere e proprie del Fine e del Cecina, siamo in presenza di una complessa situazione stratigrafica con sequenze detritiche, in genere marine, che si ripetono a più livelli e che, per la particolare geometria derivante dalla complessa storia del Pleistocene locale, con numerosi cicli trasgressivi – regressivi, fa sì che gli acquiferi contenuti nei livelli detritici grossolani vadano ad interferire tra loro. Tutto questo fa sì che la pianura costiera sia caratterizzata da un acquifero multistrato senza una vera e propria copertura verso la superficie e quindi generalmente freatico, con variazioni della trasmissività dovute allo spessore dei livelli a bassa permeabilità e alla permeabilità degli intervalli acquiferi. Soltanto alcuni livelli del Pleistocene inferiore – medio, nelle aree più prossime alla zona collinare, possono dar luogo ad acquiferi con un certo grado di artesianità essendo compresi tra acquitardi argilloso - sabbiosi. In sintesi, per il sistema acquifero multistrato della pianura costiera di Cecina è riconosciuto nel complesso un carattere monofalda con una base argillosa acquicluda di età variabile dal pliocene (argille azzurre) al pleistocene inferiore (argille ad artica). La ricarica dell'acquifero avviene, oltre che per infiltrazione diretta delle precipitazioni, anche per apporto di acque che si infiltrano nella zona collinari e pedecollinari, in orizzonti permeabili connessi con quelli più profondi della pianura costiera. Il sistema acquifero è in collegamento con il Fiume Cecina, soprattutto nella parte apicale, mentre verso valle gli scambi sono progressivamente limitati da una copertura acquicluda o acquitarda che aumenta di spessore. Oltre gli apporti sopraddetti, gli acquiferi sovra sfruttati possono ricevere apporti di acqua marina o salmastra, essendo gli acquiferi della pianura costiera, direttamente od indirettamente connessi con queste acque. La situazione idrogeologica è del tutto simile fra la parte settentrionale (c.i. tra F. Fine e F. Cecina) e la parte meridionale (c.i. tra F. Cecina e San Vincenzo), le differenze riguardano il maggiore spessore dei depositi pleistocenici e la minore produttività dei depositi alluvionali di quest'ultima.



Tipo: POROSO
 STATO QNT: NON BUONO
 STATO CHIM: NON BUONO

Il corpo idrico è stato classificato in stato quantitativo non buono per bilancio e intrusione salina. Anche lo stato chimico risulta NON BUONO nel PdG. L'obiettivo del raggiungimento del Buono stato è al 2027.

BILANCIO IDRICO: il bilancio è stato effettuato per il settore A, che comprende grossa parte del corpo idrico classificato. il settore M che è comune ai due corpi idrici costituisce un caso particolare, un quanto costituito essenzialmente dal subalveo del F. Cecina e pertanto verrà considerato come settore a parte. Il bilancio è stato effettuato da Arpat, che ha sviluppato un modello transitorio stagionale 2005 – 2017. Le elaborazioni di bilancio sono state condotte attraverso l'implementazione di un modello di flusso con il codice Modflow. Do seguito vengono riportati i risultati sintetici.



immagazzinamento cumulato 2005/2017



Dall'applicazione modellistica si evince che nel periodo il saldo di bilancio tra il 2005 ed il 2017 è positivo per circa **4,81 Mmc**. Si nota dall'andamento della curva di immagazzinamento che ci sono state

annualità più critiche nelle quali si è avuto un consumo di riserva idrica, invece negli ultimi anni, ed in particolare dal 2013 al 2015, si è assistito ad un aumento volumetrico di risorsa. Infatti si nota che questo settore ha una buona capacità di immagazzinamento, ma è maggiormente dipendente dalla ricarica, in presenza di crisi idriche come il 2012, ha mostrato una forte escursione con un minimo molto pronunciato.

Per quanto riguarda il fenomeno dell'ingressione marina, dal modello si evince che i valori di deflusso a mare si mantengono sempre in uscita, anche se in un ampio tratto (area della Mazzanta) si riducono a valori molto bassi, praticamente nulli. Nelle condizioni di deflusso minimo a mare si possono innescare localmente fenomeni di ingressione di acqua salata.

CORPO IDRICO COSTIERO TRA F. CECINA E S. VINCENZO

IT0932CT010

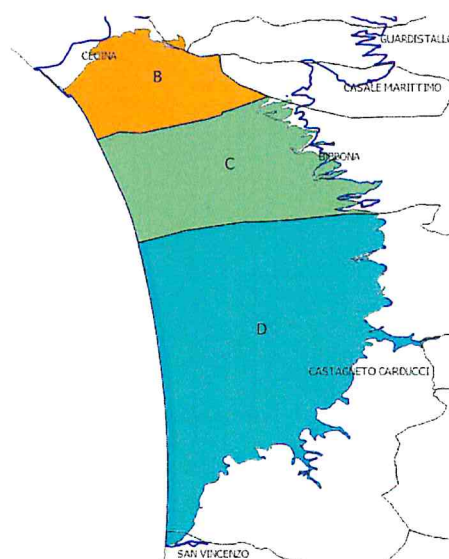


Tipo: POROSO
 STATO QNT: NON BUONO
 STATO CHIM: NON BUONO

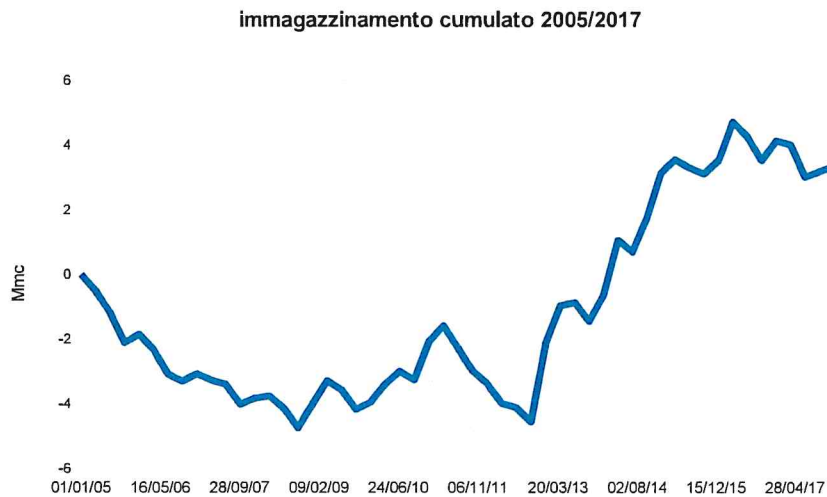
Il corpo idrico è stato classificato in stato quantitativo non buono per bilancio e intrusione salina. Anche lo stato chimico risulta NON BUONO nel PdG. L'obiettivo del raggiungimento del Buono stato è al 2027.

Il corpo idrico è sfruttato non solo ad uso idropotabile, ma anche, nel periodo estivo, per gli usi riferibili alle numerose attività turistico-recettive presenti in tutta l'area costiera. Pur essendo di minore rilevanza è presente anche l'utilizzo agricolo.

BILANCIO IDRICO: il bilancio del settore B è stato effettuato da Arpat, che ha sviluppato un modello transitorio stagionale 2005 – 2017, mentre il bilancio dei settori C e D è stato fatto da Autorità di Distretto nel corso del 2019 estendendo il modello numerico di Arpat anche al resto del corpo idrico, per il periodo 2011 – 2017, in virtù della disponibilità dei dati per la calibrazione, che è stato possibile fare solamente sui due punti di monitoraggio freaticometrico del Centro Funzionale della Regione Toscana presenti sull'area di studio. I risultati vengono mostrati per i settori distinti, ma si può facilmente ricavare il bilancio complessivo aggregando i dati.

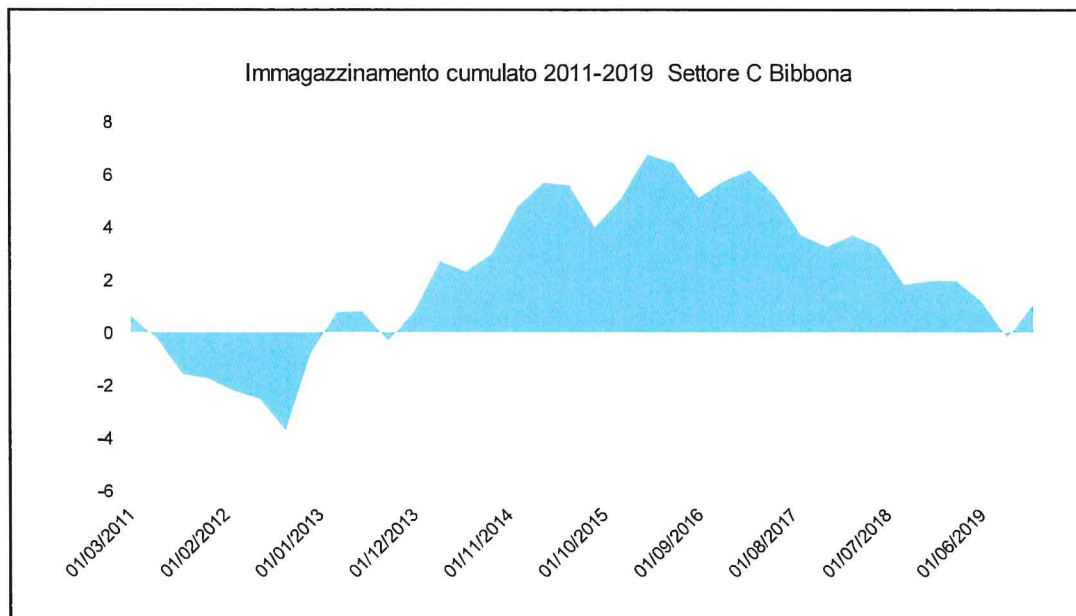


Settore B



Dall'applicazione modellistica si evince che nel periodo il saldo di bilancio tra il 2005 ed il 2017 è positivo per circa **3,32 Mmc**, mostrando una discreta capacità di immagazzinamento, inoltre la connessione seppur indiretta con il F. Cecina gli ha permesso di superare meglio la crisi idrica del 2012.

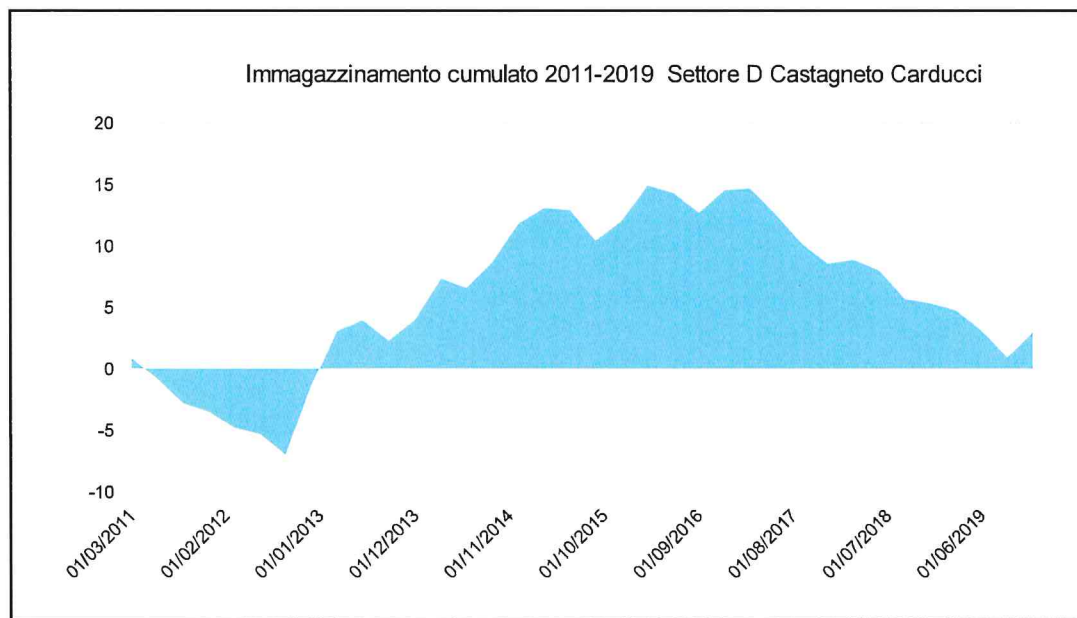
Settore C



Dall'applicazione modellistica si evince che nel periodo il saldo di bilancio tra il 2005 ed il 2017 è positivo per circa **1,08 Mmc**. In tale settore si nota una discreta capacità di immagazzinamento, anche se inferiore ai settori più settentrionali dei due corpi idrici costieri classificati, dovuta alle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero multistrato, che determinano minore trasmissività delle falde in questa area. Nonostante il saldo di bilancio positivo questo settore è esposto a abbassamenti dei livelli

piezometrici pronunciati in occasione di scarsità idrica e siccità, come si evince anche dal grafico, da notare infatti che dopo i massimi del 2016 il resto del periodo è in trend discendente, in accordo con le rilevazioni freatrimetriche dei punti di monitoraggio del Centro Funzionale regionale. Dall'esame dei deflussi a mare non si nota in questo settore una particolare criticità dovuta ad ingressione di acqua marina.

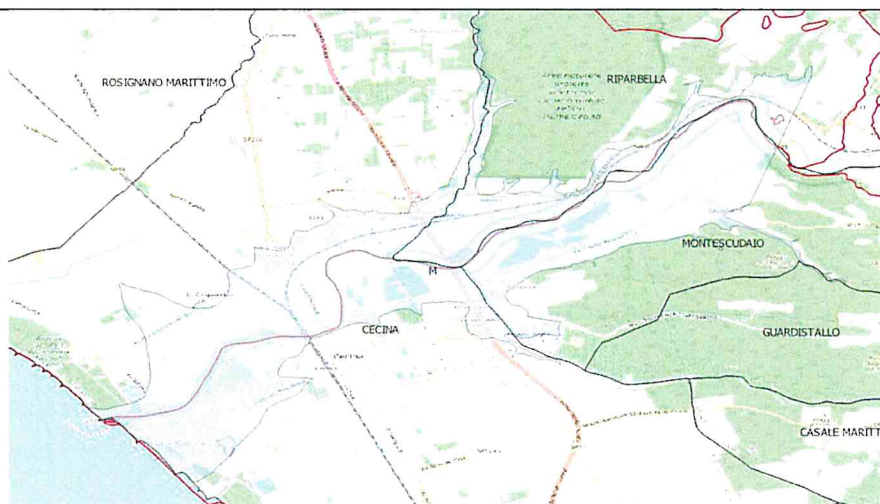
Settore D



Dall'applicazione modellistica si evince che nel periodo il saldo di bilancio tra il 2005 ed il 2017 è positivo per circa **2,96 Mmc**, ma anche in questo caso il saldo positivo non deve ingannare, infatti come nel settore C le caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero multistrato, che determinano minore trasmissività delle falde in questa area, espongono quest'area ad abbassamenti dei livelli piezometrici pronunciati in occasione di scarsità idrica e siccità. Anche in questo caso il trend è discendente. Dall'esame dei deflussi a mare si nota, nell'area di Marina di Castagneto Carducci, che in occasione di magre pronunciate si possa verificare intrusione di acqua marina richiamata dai coni di depressione determinati dagli emungimenti nelle vicinanze della costa.

Al di là della suddivisione in due settori distinti questa area della costa livornese si ritiene da considerarsi omogenea dal punto di vista idrogeologico, pertanto le disponibilità idriche verranno considerate alla scala dei due settori complessivi.

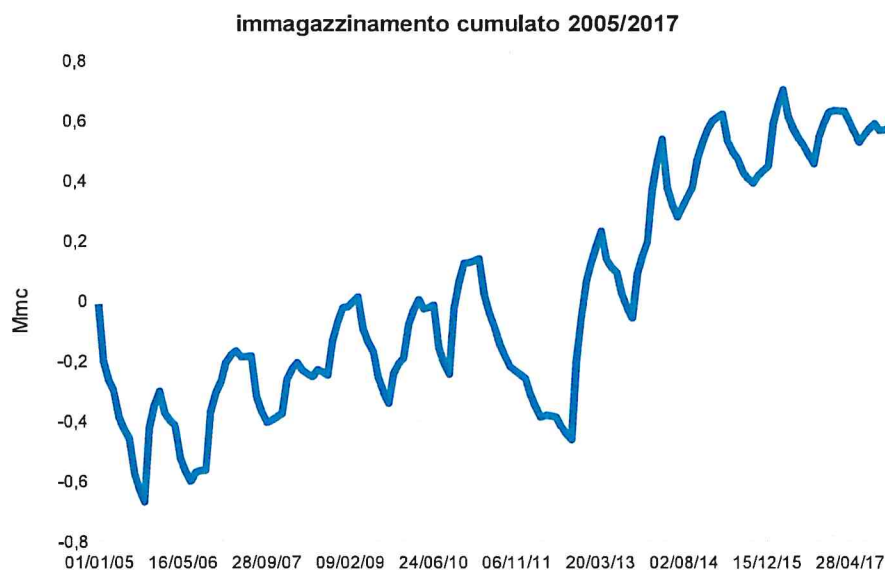
SETTORE M – ACQUIFERO DELLA STECCAIA



Il settore M interessa entrambi i corpi idrici sotterranei costieri, infatti si tratta di un acquifero “fluviale” ovvero che interessa le falde di subalveo del F. Cecina, che delimita i due corpi idrici classificati nel PdG. Tale settore riveste enorme importanza per l’approvvigionamento idropotabile e industriale.

Nel settore M è ricompresa l’area di protezione e salvaguardia ad uso idropotabile Gorili Steccaia, al cui interno è stata individuata un’area di riserva intesa come serbatoio di risorse idriche pregiate con caratteristiche di potabilità da tutelare e preservare (DGR 269/2009) nella quale la risorsa viene destinata all’uso idropotabile.

BILANCIO IDRICO: il bilancio deriva dal modello di flusso di Arpat, già citato, analogamente agli altri settori viene esplicitata la curva di immagazzinamento cumulato.



Dall’esame dell’immagazzinamento cumulato si evince che il bilancio risulta positivo per circa 0.6 Mmc. L’acquifero della Steccaia è caratterizzato da spessori e dimensioni minori, rispetto agli settori nei quali

sono stati suddivisi i corpi idrici classificati, con una capacità di immagazzinamento molto più limitata, ma la sua diretta connessione con il Fiume Cecina ha permesso negli anni una relativa costanza dei livelli che appaiono, nel complesso, in generale incremento. La connessione con le acque superficiali però comporta che possano verificarsi degli squilibri dovuti al mantenimento delle portate di Deflusso Minimo Vitale/Deflusso Ecologico, conseguenti a emungimenti dalla falda di subalveo che potrebbero, se non correttamente regolati, essere motivo di criticità e di mancato raggiungimento degli obiettivi di PdG.

Per tale motivo, vista anche le peculiarità di questo acquifero, si ritiene allo stato attuale che non ci siano margini per ulteriori disponibilità idriche in nuova concessione, a meno che non venga dimostrato attraverso la valutazione dell'impatto di nuove derivazioni sulle portate estive del Cecina e dei suoi effetti sullo stato ambientale della risorsa nel suo complesso. Tali valutazioni andranno anche confrontate con i valori di deflusso ecologico per il Fiume Cecina.

DISPONIBILITA' IDRICA

C.I. Piano di Gestione	settore bilancio	denominazione settore	prelievi allocati (Mmc)	bilancio ΔS (Mmc)	disponibilità acque sotterranee (Mmc)
c.i. costiero tra F. Fine e F. Cecina	A	acquifero costiero di Vada	10,5	4,81	2,41
	M	Cecina tratto Steccaia - foce	3,3	0,57	-
c.i. costiero tra F. Cecina e San Vincenzo	B	acquifero costiero di Cecina	1,8	3,32	1,66
	C	acquifero costiero di Bibbona	2,1	4,04	2,02
	D	acquifero costiero di Castagneto	4,7		

In sintesi per ognuno dei singoli settori è stato effettuato il bilancio delle disponibilità idriche, tenendo conto, nel modello, dei prelievi allocati. Stando ai calcoli di bilanci ci sono ancora disponibilità idriche, in un contesto però di suscettibile criticità; soprattutto nel periodo estivo, in occasione di periodi di perdurante siccità la risorsa immagazzinata può non essere sufficiente a sopperire la scarsità idrica, con il conseguente repentino abbassamento dei livelli piezometrici e il possibile manifestarsi di fenomeni importanti di ingressione di acqua marina nelle falde. Sarà possibile quindi concedere ancora prelievi per le quantità sopra riportate, passando però per uno stretto monitoraggio degli effetti e sotto attento controllo degli enti preposti, peraltro in alcuni settori il trend appare in discesa negli ultimi anni.

Nella sostanza i corpi idrici costieri "tra F. Fine e F. Cecina" e "tra F. Cecina e San Vincenzo" hanno allo stato attuale un bilancio da considerarsi moderatamente positivo nelle annualità considerate,

considerando un ciclo pluriennale, ovvero considerando che ad annate povere di precipitazioni (e quindi di ricarica) ne seguono altre nelle quali l'immagazzinamento viene ripristinato, come testimoniano i grafici sopra riportati; alcune aree subiscono in misura minore questi effetti critici in quanto usufruiscono della ricarica indotta dei corsi d'acqua (ricarica dal subalveo) laddove c'è portata disponibile; altre aree invece sono più dipendenti dalla ricarica diretta e soffrono maggiormente i periodi più siccitosi. I dati di monitoraggio suggeriscono che il c.i. tra F. Fine e F. Cecina sia in una situazione migliore, mentre il c.i. Tra F. Cecina e San Vincenzo è più suscettibile a criticità. Il fenomeno dell'intrusione salina è abbastanza circoscritto all'area della cittadina di Cecina e dei suoi dintorni, anche se non si esclude che in occasione dei periodi di magre oltre la media si possano manifestare intrusioni.

REFERENCE DOCUMENTS:

- ARPAT – Modellistica idrogeologica per la gestione della disponibilità delle risorse idriche – relazione finale 2018 - <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/modellistica-idrogeologica-per-la-gestione-della-disponibilita-delle-risorse-idriche-pianura-di-cecina>